

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-8212

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月16日

H 01 B 5/14  
G 02 F 1/13  
1/1343  
H 01 B 13/00

A  
1 0 1  
H C B B  
2116-5G  
8806-2H  
7610-2H  
7364-5G

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑮ 発明の名称 膜配線及びその製造方法

⑯ 特 願 平1-140468

⑰ 出 願 平1(1989)6月1日

⑱ 発 明 者 川 口 隆 夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

膜配線及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 絶縁基板上にSnあるいはInを主たる金属成分として含有する透明導電膜配線と電気的接触を有するAlを主成分とするAl膜配線を設け、前記Al膜配線の上表面に酸化Alを主成分とする酸化Al薄膜を設けたことを特徴とする膜配線。
- (2) Al膜配線において絶縁基板表面および透明導電膜配線との接触面を除く表面上に酸化Alを主成分とする酸化Al薄膜を設けたことを特徴とする特許請求項(1)記載の膜配線。
- (3) 絶縁基板上に透明導電膜配線を設ける第1工程、Al膜を設ける第2工程、Al膜を酸化雰囲気中に晒す第3工程、Al膜上に耐食マスクを設ける第4工程、Al膜を食刻する第5工程、耐食マスクを除去する第6工程からなる特徴とする膜配線の製造方法。
- (4) 第5工程に続いて酸化雰囲気中に晒す第7工程

を有することを特徴とする特許請求項(3)記載の膜配線の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は同一面上に設けた透明導電膜配線及びAl膜配線からなる配線の構造及びその製造方法に関する。特に透明導電膜であるITO膜あるいはSnO<sub>2</sub>膜からなる配線とAl膜配線とを同一面上に設けた表示デバイス等の光学デバイスに供する配線構造およびその製造方法に関する。

## 従来の技術

近年表示デバイスなどの高密度化、大面積化に対応して低抵抗配線が必要とされてきている。このため低抵抗材料としてAl膜は有望な材料である。しかし、第5図(a)に示すように、ITO膜あるいはSnO<sub>2</sub>膜で代表される透明導電膜配線52と、この透明導電膜配線52と電気的接触を有するAl膜配線53を絶縁基板51の同一面上に設けると、透明導電膜52とAl膜53との化学的標準電位の差により、水洗等の処理を施すと同図(b)に示すよう

に孔食反応と呼ばれる局部電池反応によりA1膜53にピンホール54が発生し断線にまで進行する場合が生じた。

この解決手段として、第6図(a)の要部断面図および(b)の要部斜視図に示す構造が考えられた。同図において51、52、53は第5図と同一である。すなわち絶縁基板51上に設けたA1膜配線53上に透明導電膜配線52の化学的標準電位にほぼ等しいM<sub>0</sub>膜51を設けた構造が提案された(第48回応用物理学会学術講演会1987年秋期19P-ZB-2)。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、前記構造において使用するM<sub>0</sub>膜51は耐薬品性に劣る材料であり表示デバイス作成上の工程裕度が低いという問題を有していた。すなわち、レジスト除去工程に使用する発現硝酸等の酸類の使用ができない。従って、洗浄工程において充分な洗浄を行うことが困難であり、断線・短絡等の不良が発生し易いという問題を有していた。加えて前記構造上にさらにスイッチング素

子、受動素子および配線を構成する場合酸類の使用が限定されるため、工程的に上記素子および配線の材料が限定されると言う問題を有していた。

本発明は、以上のような従来の課題を解決したものであり、工程裕度が大きく不良発生を低減する膜配線構造およびその製造方法を提供する事を目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は、絶縁基板上に透明導電膜配線と電気的接触を有するA1膜配線を設け、前記A1膜配線の上表面に酸化A1薄膜を設けた構造とするものである。加えて、前記A1膜配線において絶縁基板表面および透明導電膜配線との接触面を除く表面上に酸化A1薄膜を設けた構造とする。良い。

その製造方法は、絶縁基板上に透明導電膜配線を設ける第1工程、A1膜を設ける第2工程、A1膜を酸化雰囲気中に晒す第3工程、A1膜上に引食マスクを設ける第4工程、A1膜を食刻する第5工程、耐食マスクを除去する第6工程からなるものである。更に、第5工程に続いて酸化雰囲気

中に晒す第7工程を有することにより本発明の効果により有効に現われるものである。

作用

以上のような構造の本発明による膜配線は、A1膜表面を酸化A1にて被覆しているためITO膜と同時に液面に晒されることが無いので、孔食反応によるA1膜のピンホールの発生を防止することができ、通常のA1膜に使用し得る薬品はすべて用いることができる工程上の裕度が高く、良好なA1膜配線を構成するものである。

この膜配線の製造方法も単にA1膜を酸化雰囲気、例えば空気中のアニール、あるいは陽極酸化法により容易に緻密な酸化A1を形成できる。しかも数十nm程度の膜厚に形成された酸化A1は、通常のA1膜のエッチング液である例えば硝酸系エッチング液で、A1膜と同時に容易にパターンニングされる。

実施例

以下に図面に基づき本発明の膜配線およびその製造方法について詳述する。

第1図(a)は本発明の実施例1にかかる膜配線の要部を示す断面図であり、同図(b)は同図(a)の配線部の要部斜視図である。すなわち、本発明の一例の膜配線は絶縁基板、例えばガラス基板11上に透明導電膜配線、例えば所定の形状にパターン形成された膜厚100nmのITO膜配線12と電気的接触を有する膜厚200nmのA1膜配線13を設け、かつ前記A1膜配線13の上表面に膜厚10nm程度の酸化A1薄膜14を設けた構造とした。上記構成において、ピンホールの発生はなく、良好なA1膜配線を実現した。その配線抵抗は、A1膜のシート抵抗からの計算値と一致を確認した。

次に上記実施例1にかかる製造法を第3図に基づき説明する。すなわちガラス基板11上にITO薄膜を例えばスパッタ蒸着により形成し、フォトリソグラフィによりITO膜配線12を設ける第1工程31を行い、次に第2工程32において例えばスパッタ蒸着によるA1膜321を設け、続いて第3工程33においてA1膜321を酸化雰囲気、例えば250℃に加熱したクリーンオープン内に1時間程度晒

すことにより約10nmの酸化A1薄膜14がA1膜321上に形成される。次に第4工程34において、例えば発煙硝酸による酸洗浄、純水洗浄などの後、乾燥後A1膜321上に耐食マスク、例えばフォトリソグラフィマスク341を設ける。続いてA1膜321を例えば硝酸系エッチング液にて食刻する第5工程35を行った後、第6工程36においてフォトリソグラフィマスク341を発煙硝酸により除去し、A1膜配線12を実現した。

次に本発明の実施例2にかかる膜配線の構造を第2図に示す。同図(a)は本発明にかかる膜配線の要部を示す断面図であり、同図(b)は同図(a)の配線部の要部斜視図である。同図において11、12、13は第1図と同一である。すなわち、本発明の膜配線は例えばガラス基板11上に、例えば所定の形状にパターン形成された膜厚100nmのITO膜配線12と電気的接触を有する膜厚100nmのA1膜配線13と、A1膜配線13においてガラス基板11表面およびITO膜配線12との接触面を除く表面上に10nm程度の酸化A1薄膜21を設けた構造とし

本発明に含まれるものである。また、上記実施例の説明はA1膜について行ったが、半導体デバイスに使用されているAl-Si膜、Al-Si-Cu膜等も本発明に含まれるものである。更に上記実施例の説明はA1膜について行ったが、ITO膜とA1膜の界面の安定化のため、A1膜に代わってCr/Al、Ti/Al膜等の多層膜からなる構成も本発明からなる構造および製造方法を実現でき得るものであり本発明に含まれるものである。

更に以上の実施例はA1膜配線の基本的な構成を示したものであり、この配線上に絶縁膜を形成し、多層配線からなる構造および製造方法も本発明に含まれるものである。

#### 発明の効果

以上の説明から明かなように本発明にかかるA1膜配線はA1膜の表面酸化によりA1膜の孔食反応を阻止し低抵抗のA1配線を実現したものであり、製造プロセスも容易であり、加えてスイッチング素子、受動素子および配線材料の選択が

た。上記構成においても、実施例1と同様にピンホールの発生はなく、良好なA1膜配線を実現した。さらに実施例1において発生の頻度は少ないながらも認められたA1膜のサイドエッチングの除去も実現した。その配線抵抗は、A1膜のシート抵抗からの計算値と一致を確認した。

続いて実施例2の製造方法を第4図にしたがって説明する。同図において11~13、31~35は第3図と同一である。21は第2図と同一である。すなわち、実施例1と同様に第5工程35まで行い、次に第7工程41として酸化雰囲気、例えば通常の半導体集積回路製造工程に使用されるO<sub>2</sub>フッシャー装置によりレジストマスクを除去すると共にA1膜配線13の表面に酸化A1膜21を形成するものである。更に、第3工程33のようにクリーンオーブンにて酸化を加えることによりさらに緻密な酸化A1膜が形成されるものである。

上記実施例の説明は透明導電膜としてITO膜について行なったが、SnO<sub>2</sub>についても同様の構成および製造方法にて実現されるものであり、

広くなり、透明電極を用いたデバイス、例えば画像板、液晶ディスプレイの高密度化あるいは大面積化に必要な低抵抗配線を実現しうるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかる膜配線の実施例1の要部構造を示す図であり、同図(a)は要部断面図、同図(b)は要部斜視図、第2図は本発明にかかる膜配線の実施例2の要部構造を示す図であり、同図(a)は要部断面図、同図(b)は要部斜視図、第3図は本発明にかかる膜配線の実施例1の製造方法を示すフロー図および各工程における要部構造を示す断面図、第4図は本発明にかかる膜配線の実施例2の製造方法を示すフロー図および各工程における要部構造を示す断面図、第5図は膜配線の従来例1を説明する図であり、同図(a)は膜配線の従来構造の断面を示す図、同図(b)は水洗後の断面を示す図、第6図は膜配線の従来例2を説明する要部断面構造を示す図である。

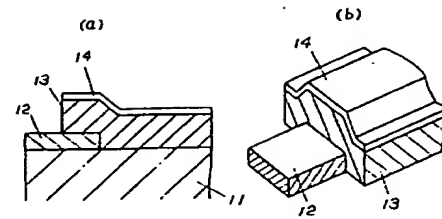
11……絶縁基板、12……透明導電膜配線、13……A1膜配線、14……酸化A1膜、21……酸化A

1 膜、

代理人の氏名 弁理士 奥野重幸 はか1名

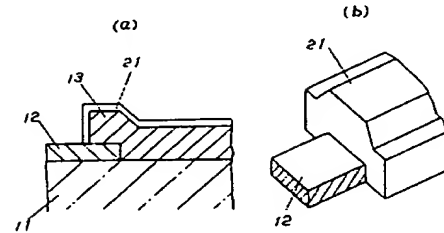
11 --- 絶縁基板  
12 --- 透明導電膜配層  
13 --- Al膜配層  
14 --- 酸化Al膜

第 1 図

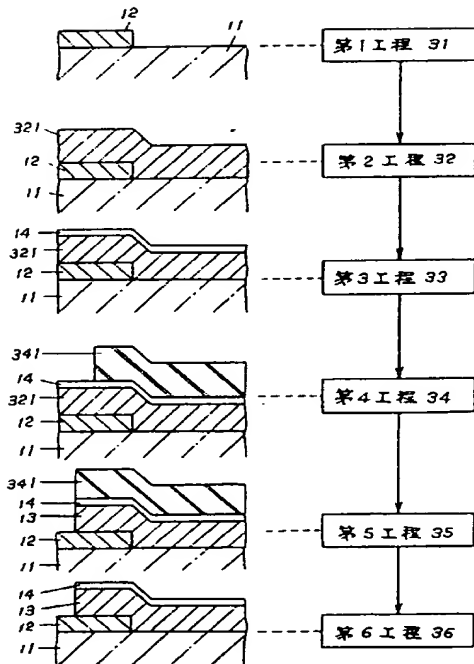


第 2 図

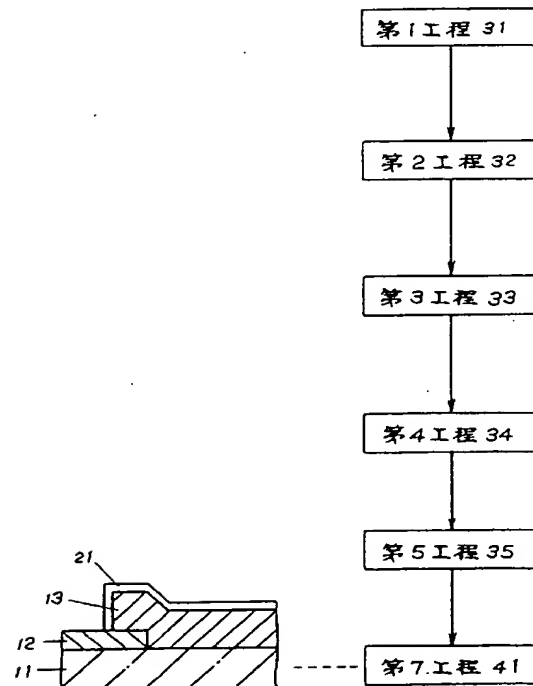
21 --- 酸化Al膜



第 3 図

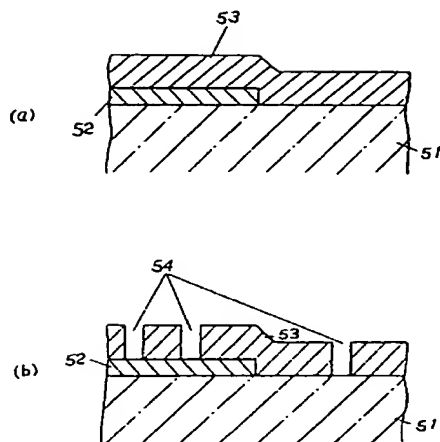


第 4 図



51 --- 絶縁基板  
52 --- 渡り導電膜配線  
53 --- A.L. 膜配線  
54 --- ピンホール

第 5 図



第 6 図

61 --- Mo 膜

